Welbee Fieldbus Connection Tool

機　能　仕　様　書

WB-P350 / WB-P500L / WB-M350L / WB-M350 / WB-M500 向け

株式会社ダイヘン

溶接機事業部

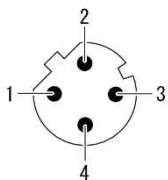
１．概要

本仕様書は、以下のWBシリーズの溶接電源において、ロボットコントローラなどの外部デバイスとの通信を各種フィールドバスで行うためのインタフェースの構成及び通信仕様を定義します。

- パルスMAG/MIG・CO_2/MAG/MIG溶接用直流電源　WB-P350 / WB-P500L
- CO_2/MAG溶接用直流電源　WB-M350L / WB-M350 / WB-M500

２．構成

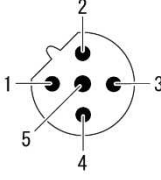
Welbee Fieldbus Connection Toolは、以下の通信規格に対応しており、採用される通信規格によって、Welbee Fieldbus Connection Toolの形式が異なります。

フィールドバス通信規格	Welbee Fieldbus Connection Toolの形式
EtherNet/IP	IFR-800EI
PROFIBUS-DP	IFR-800PB

３．ネットワーク通信仕様

３．１　各種フィールドバス仕様

フィールドバスに接続された溶接電源はスレーブとして動作し、32 ByteのI/Oデータを送受信します。以下に通信規格別の詳細を記載します。

３．１．１　EtherNet/IP

(1) 基本仕様

<table>
<tr><td>通信規格</td><td>EtherNet/IP</td></tr>
<tr><td>帯域幅</td><td>10/100 Mbps</td></tr>
<tr><td>コネクタ</td><td>IEC 61076-2-101規格　M12, 4pin, D-coding, Female
<table>
<tr><th>Pin</th><th>Signal</th></tr>
<tr><td>1</td><td>+TX</td></tr>
<tr><td>2</td><td>+RX</td></tr>
<tr><td>3</td><td>-TX</td></tr>
<tr><td>4</td><td>-RX</td></tr>
<tr><td>Housing</td><td>Shield</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>IPアドレス</td><td>初期設定：192.168.0.2
変更する場合は溶接電源に専用ソフトウェアをインストールしたパソコンをEthernetで接続する必要があります。変更方法はWelbee Fieldbus Connection Toolの取扱説明書を参照ください。</td></tr>
<tr><td>コネクション</td><td>I/Oコネクションのみ対応　ターゲットとして動作</td></tr>
</table>

(2) I/Oコネクション仕様

通信周期	5～200 msを推奨
オリジネータからターゲットのパラメータ	インスタンスID：150 データサイズ：32 Byte Run/Idleヘッダ：有
ターゲットからオリジネータのパラメータ	インスタンスID：100 データサイズ：32 Byte Run/Idleヘッダ：無
Vender ID	HMS製 Anybus Communicator AB7072の情報になります。 Vender ID：005Ah

３．１．２　PROFIBUS

(1) 基本仕様

<table>
<tr><td>通信規格</td><td>PROFIBUS-DP</td></tr>
<tr><td>ボーレート</td><td>最大 12 Mbps（自動的に検索）</td></tr>
<tr><td>コネクタ</td><td>IEC 61076-2-101規格　M12，5pin，B-coding，Female
<table>
<tr><th>Pin</th><th>Signal</th></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>A Line（Green）</td></tr>
<tr><td>3</td><td>-</td></tr>
<tr><td>4</td><td>B Line（Red）</td></tr>
<tr><td>5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Housing</td><td>Shield</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>ノードアドレス</td><td>初期設定：77
Anybus Communicator AB7000のコンフィグレーションスイッチにて設定できます。変更方法はWelbee Fieldbus Connection Toolの取扱説明書を参照ください。</td></tr>
<tr><td>コネクション</td><td>I/Oコネクションのみ対応　スレーブとして動作</td></tr>
</table>

(2) I/Oコネクション仕様

通信周期	5～200 msを推奨
データサイズ	IN/OUT 共に 32 Byte

３．２　通信データの処理時間

フィールドバス通信上のI/Oデータの変更に関する溶接電源の処理時間について説明します。
外部デバイスがI/Oデータで単一の機能を変更したとき、溶接電源がデータを受信完了してから変更が溶接電源に反映されるまで約20 msかかります。複数の機能を変更したときは全ての変更が反映されるまで最大約50 msかかります。（※１ ※２）
溶接電源がI/Oデータの送信を行うとき、送信開始のタイミングに対し[通信周期待ち時間（※３）]＋約20 ms前の溶接電源の状態がデータに反映されています。（※１）

※１　溶接電源のCPU負荷状態によって、一時的に遅延が増加する場合があります。
※２　「溶接起動」や「ガス放流」などによってハードウェア操作を行う場合、ハードウェアが動作するまでには追加の遅延が発生します。
※３　例えばI/Oデータの通信周期を10 msにしている場合、0～10 msの通信周期待ち時間が発生します。

４．アプリケーション仕様

フィールドバスによる通信で送受信されるI/Oデータに割り付けられた機能について記載します。
以下では、外部デバイス（マスタ側）から溶接電源（スレーブ側）へ送信されるデータをOUTデータ、溶接電源（スレーブ側）から外部デバイス（マスタ側）へ送信されるデータをINデータと記載します。

４．１　I/Oデータ一覧

(1) OUTデータ一覧

<table>
<tr><th>Byte offset</th><th>bit 7</th><th>bit 6</th><th>bit 5</th><th>bit 4</th><th>bit 3</th><th>bit 2</th><th>bit 1</th><th>bit 0</th></tr>
<tr><td>0</td><td>ウォッチドッグ</td><td>－</td><td>－</td><td>溶着検出</td><td>ガス放流</td><td>リトラクト</td><td>インチング</td><td>溶接起動</td></tr>
<tr><td>1</td><td>動作停止・異常解除</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="8">溶接条件メモリ番号（符号付き8bit整数）</td></tr>
<tr><td>3</td><td>設定変更許可</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>条件メモリ書込</td><td>条件メモリ読出</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="3">ガス（符号なし3bit整数）</td><td colspan="3">溶接法（符号なし3bit整数）</td><td colspan="2">用途（符号なし2bit整数）</td></tr>
<tr><td>5</td><td>溶込制御</td><td colspan="3">ワイヤ径（符号なし3bit整数）</td><td colspan="4">材質（符号なし4bit整数）</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="8">アーク特性（符号付き8bit整数）</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="8">EN比率（符号付き8bit整数）</td></tr>
<tr><td>8</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>インチング速度設定</td><td>ワイヤ送給速度設定</td><td>電圧一元設定</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="8" rowspan="2">溶接電流（符号付き16bit整数）</td></tr>
<tr><td>10</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="8" rowspan="2">ワイヤ送給速度（符号付き16bit整数）</td></tr>
<tr><td>12</td></tr>
<tr><td>13</td><td colspan="8" rowspan="2">溶接電圧（符号付き16bit整数）</td></tr>
<tr><td>14</td></tr>
<tr><td>15</td><td colspan="8">溶接電圧一元微調整（符号付き8bit整数）</td></tr>
<tr><td>16</td><td colspan="8" rowspan="2">ウェーブ周波数（符号付き16bit整数）</td></tr>
<tr><td>17</td></tr>
<tr><td>18</td><td>表示切替</td><td colspan="7">ファンクション(ポート1)No.（符号なし7bit整数）</td></tr>
<tr><td>19</td><td colspan="8" rowspan="2">ファンクション(ポート1)設定値（符号付き16bit整数）</td></tr>
<tr><td>20</td></tr>
<tr><td>21</td><td>表示切替</td><td colspan="7">ファンクション(ポート2)No.（符号なし7bit整数）</td></tr>
<tr><td>22</td><td colspan="8" rowspan="2">ファンクション(ポート2)設定値（符号付き16bit整数）</td></tr>
<tr><td>23</td></tr>
<tr><td>22</td><td>表示切替</td><td colspan="7">ファンクション(ポート3)No.（符号なし7bit整数）</td></tr>
<tr><td>25</td><td colspan="8" rowspan="2">ファンクション(ポート3)設定値（符号付き16bit整数）</td></tr>
<tr><td>26</td></tr>
<tr><td>23</td><td>表示切替</td><td colspan="7">ファンクション(ポート4)No.（符号なし7bit整数）</td></tr>
<tr><td>28</td><td colspan="8" rowspan="2">ファンクション(ポート4)設定値（符号付き16bit整数）</td></tr>
<tr><td>29</td></tr>
<tr><td>30</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>31</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr>
</table>

(2) INデータ一覧

Byte offset	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
0	ウォッチドッグ	0	0	溶着検出中	ガス放流中	リトラクト中	インチング中	溶接起動中
1	異常	警告	0	溶着検出結果	0	インバータ出力	READY	WCR
2	溶接条件メモリ番号（符号付き8bit整数）							
3	設定変更許可	0	0	0	0	0	条件メモリ書込	条件メモリ読出
4	ガス（符号なし3bit整数）			溶接法（符号なし3bit整数）			用途（符号なし2bit整数）	
5	溶込制御	ワイヤ径（符号なし3bit整数）			材質（符号なし4bit整数）			
6	アーク特性（符号付き8bit整数）							
7	EN比率（符号付き8bit整数）							
8	測定値表示中	0	0	0	0	インチング速度設定	ワイヤ送給速度設定	電圧一元設定
9	待機中：溶接電流設定値 / 溶接中：溶接電流測定値（符号付き16bit整数）							
10								
11	待機中：ワイヤ送給速度設定値 / 溶接中：ワイヤ送給速度測定値（符号付き16bit整数）							
12								
13	待機中：溶接電圧設定値 / 溶接中：溶接電圧測定値（符号付き16bit整数）							
14								
15	待機中：溶接電圧一元微調整 / 溶接中：表示無し（符号付き8bit整数）							
16	ウェーブ周波数（符号付き16bit整数）							
17								
18	表示切替	ファンクション(ポート1)No.（符号なし7bit整数）						
19	ファンクション(ポート1)設定値（符号付き16bit整数）							
20								
21	表示切替	ファンクション(ポート2)No.（符号なし7bit整数）						
22	ファンクション(ポート2)設定値（符号付き16bit整数）							
23								
22	表示切替	ファンクション(ポート3)No.（符号なし7bit整数）						
25	ファンクション(ポート3)設定値（符号付き16bit整数）							
26								
23	表示切替	ファンクション(ポート4)No.（符号なし7bit整数）						
28	ファンクション(ポート4)設定値（符号付き16bit整数）							
29								
30	エラーコード（符号付き16bit整数）							
31								

(3) 整数の取り扱いについて

データ一覧に記載の「符号付き16bit整数」などの整数データについて、データフォーマットは次のようになります。

①ビットオーダー、バイトオーダー

ビットオーダー、バイトオーダーについては次の例に倣ってください（一般的なリトルエンディアンになります）。

例：offset 9-10の16bit領域に1234hを設定する場合、下表の通り設定します。

MSB ←															→ LSB
offset 10（大きい方のoffset）								offset 9（小さい方のoffset）							
bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
1h				2h				3h				4h			

②負の数の扱い

負の数は2の補数表現で取り扱います。例えば、「符号付き8bit整数」で-1はFFh、-128は80hとなります。

４．２　I/Oデータ詳細

(1) OUTデータ詳細

offset	bit	機能	内容
0	0	溶接起動	1のときに溶接起動がONとして動作します。インチング、リトラクトが先に動作している場合は動作しません。
0	1	インチング	1のときにインチングまたはリトラクトがONとして動作します。溶接起動が先に動作している場合は動作しません。また、インチングとリトラクトを両方1にした場合、インチングもリトラクトも行われません。
0	2	リトラクト	
0	3	ガス放流	1のときにガス放流がONとして動作します。溶接起動中はガス放流のON/OFFに関係なくガス放流が行われます。
0	4	溶着検出	1にすると補助電源を使用した溶着検出機能がONになります。溶接起動中は動作しません。また、溶着検出中でも溶接起動を1にすると溶接起動が優先して動作し、溶着検出が停止します。 通常は溶接終了時に溶着解除機能（取扱説明書「6.7.2.2　F4：自動/ 半自動モード」の※1参照）が働くため、本機能は使用しません。
0	7	ウォッチドッグ	ウォッチドッグ信号として使用します。このビットに0.5秒毎に1と0を交互に書き込む必要があります。ウォッチドッグ信号が動作していないと動作停止以外のデータは受け付けません。 このビットが1秒以上変化しなかった場合、溶接電源は異常停止します。ただし、溶接電源を起動したときと異常停止から復帰したときにウォッチドッグ信号が動作していない場合は、溶接電源は警告を出力し、異常停止は行いません。警告はウォッチドッグ信号が動作を始めると解除されます。
1	7	動作停止・ 異常解除	1にすると溶接電源が動作停止し、エラーコードはE-000にリセットされます。1から0に戻すと、異常・警告はクリアされ、溶接電源は動作を再開します。ただし、別表1に記す溶接電源のシステムエラーと制御電源異常については異常を解除することができません。この場合、一度溶接電源の電源を切り、再投入する必要があります。
2	-	溶接条件メモリ番号	溶接条件メモリ機能（取扱説明書「6.5　溶接条件のメモリ機能」参照）を使用する場合に設定します。使用しない場合は設定値を0にしてください。 溶接条件メモリ番号を1～100にすると、該当番号に保存されている溶接条件がINデータのoffset 4-29にセットされます（保存されている溶接条件を確認することができますが、この操作だけでは保存されている溶接条件は読み出されません）。 溶接条件メモリ番号を0にすると、INデータのoffset 4-29が現在有効になっている設定に戻ります。
3	0	溶接条件メモリ読出	溶接条件メモリ読出を1にすると、溶接条件メモリ番号に設定している番号の溶接条件を読み出します。 ただし、offset 3/bit 7の設定変更許可を1にしていると、溶接条件を読み出した直後にoffset 4以降の設定値が現在有効な設定として反映されますので注意してください。溶接条件メモリ読出を使用する場合、通常は設定変更許可を0にしてください。 溶接条件メモリ読出と溶接条件メモリ書込を両方1にした場合、どちらの操作も無効になります。

offset	bit	機能	内容
3	1	溶接条件メモリ書込	溶接条件メモリ書込を1にすると、溶接条件メモリ番号に設定している番号に現在有効な溶接条件を書き込みます。 溶接条件メモリ読出と溶接条件メモリ書込を両方1にした場合、どちらの操作も無効になります。
3	7	設定変更許可	このbitが1のときはoffset 4以降の設定値が溶接電源に反映されます。このbitが0のときはoffset 4以降の設定値を溶接電源は無視します。 ただし、offset 18,21,24,27のファンクションNo.は溶接電源のパラメータを変更するものではないため常に認識されます。例えば、設定変更許可が0のときにoffset 18（ファンクション（ポート1）No.）を設定すると、offset 19-20（ファンクション（ポート1）設定値）の値は溶接電源に反映されませんが、既に溶接電源に設定されているファンクションの値がINデータのoffset 19-20に出力されます。
4-5	-	溶接モード	溶接モード（取扱説明書「6.6.1　溶接モードの設定」参照）を設定します。 存在しない溶接モードの組み合わせを設定すると、警告が出力され、溶接モードは設定前の状態を維持します。ただし、用途に自動機を選択している場合に自動機の組み合わせがない溶接モードを選択しても、警告は出力されず用途が半自動に修正されます。同様に、溶込制御をONにしている場合に溶込制御の組み合わせがない溶接モードを選択しても、警告は出力されず溶込制御がOFFに修正されます。 警告は正しい組み合わせの溶接モードを設定すると解除されます。 ※接続される溶接電源によって選択できる組み合わせは異なります。
4	0-1	用途	用途を選択します。設定値と選択される用途は別表2の通りです。 ※溶接中は変更できません。
4	2-4	溶接法	溶接法を選択します。設定値と選択される溶接法は別表3の通りです。 ※溶接中は直流、直流パルス、直流ウェーブパルスの変更ができます。 ※溶接中は直流低スパッタとそれ以外の溶接法の変更はできません。
4	5-7	ガス	ガスを選択します。設定値と選択されるガスは別表4の通りです。 ※溶接中は変更できません。
5	0-3	材質	材質を選択します。設定値と選択される材質は別表5の通りです。 ※溶接中は変更できません。
5	4-6	ワイヤ径	ワイヤ径を選択します。設定値と選択されるワイヤ径は別表6の通りです。 ※溶接中は変更できません。
5	7	溶込制御	1にすると溶込制御がONになります。
6	-	アーク特性	アーク特性（取扱説明書「6.6.6　アーク特性の調整」参照）を設定します。
7	-	EN比率	使用しません。
8	0	電圧一元設定	1にすると電圧設定が一元モード（取扱説明書「6.6.5　溶接電圧の調整」参照）になり、offset 13-14の溶接電圧が無効、offset 15の溶接電圧一元微調整が有効になります。
8	1	ワイヤ送給速度設定	0のときはoffset 9-10の溶接電流が有効になり、1のときはoffset 11-12のワイヤ送給速度が有効になります。（取扱説明書「6.7.2.18 F24：ワイヤ送り速度設定」参照）

offset	bit	機能	内容
8	2	インチング速度設定	このbitの設定はoffset 8/bit 1のワイヤ送給速度設定が0（溶接電流設定）の場合のみ有効です。このbitを1にすると、インチング、リトラクトのときのみoffset 11-12のワイヤ送給速度の設定でワイヤが送給されます。このbitが0の場合は溶接電流設定に準じたワイヤ送給速度になります。 offset 8/bit 1のワイヤ送給速度設定が1（ワイヤ送給速度設定）の場合は、このbitの設定に関わらずoffset 11-12のワイヤ送給速度の設定でインチング、リトラクトされます。 上記をまとめたものを別表7に記します。
9-10	-	溶接電流	溶接電流を設定します。設定単位は[A]です。設定値の反映に関して、offset 8/bit 1のワイヤ送給速度設定、offset 8/bit 2のインチング速度設定を参照ください。
11-12	-	ワイヤ送給速度	ワイヤ送給速度を設定します。設定単位は[0.1 m/分]です。設定値の反映に関して、offset 8/bit 1のワイヤ送給速度設定、offset 8/bit 2のインチング速度設定を参照ください。
13-14	-	溶接電圧	溶接電圧を設定します。設定単位は[0.1 V]です。設定値の反映に関して、offset 8/bit 0の電圧一元設定を参照ください。
15	-	溶接電圧一元微調整	溶接電圧一元微調整（取扱説明書「6.6.5　溶接電圧の調整」参照）を設定します。設定値の反映に関して、offset 8/bit 0の電圧一元設定を参照ください。
16-17	-	ウェーブ周波数	ウェーブ周波数（取扱説明書「6.6.8　ウェーブ周波数の調整」参照）を設定します。設定単位は[0.1 Hz]です。 ※WB-P350/P500Lのみ使用します。
18	0-6	ファンクション(ポート1)No.	offset 4-17以外の設定をここで行います。設定ポートが4ポートありますので、最大4項目同時に設定変更を行うことができます。 ファンクションNo.で設定する項目を指定します。0にすると何も指定されません。1-99にすると内部機能（取扱説明書「6.1.3　内部機能」参照）の同じファンクション番号を指定します。それ以外の機能も用意されています。詳細は「４．４　ファンクション」を参照ください。 ファンクション設定値でファンクションNo.で指定した項目の設定値を指定します。ON/OFF設定の項目は1がON、0がOFFになります。 ファンクション表示切替を1にすると、表示切替に対応するファンクションを選択している場合、INデータのファンクション設定値が表示切替後の値になります。ただし、OUTデータのファンクション設定値の設定方法（値の範囲）は表示切替前と変わりません。表示切替に対応しているのは、WB-P350/P500Lのファンクション60-65です（取扱説明書「6.7.2.39　F60：パルスピーク電流微調整」の「・ユニットパルス条件の微調整値表示/絶対値表示」参照）。
18	7	ファンクション(ポート1)表示切替	
19-20	-	ファンクション(ポート1)設定値	
21	0-6	ファンクション(ポート2)No.	
21	7	ファンクション(ポート2)表示切替	
22-23	-	ファンクション(ポート2)設定値	
24	0-6	ファンクション(ポート3)No.	
24	7	ファンクション(ポート3)表示切替	
25-26	-	ファンクション(ポート3)設定値	
27	0-6	ファンクション(ポート4)No.	
27	7	ファンクション(ポート4)表示切替	

offset	bit	機能	内容
28-29	-	ファンクション (ポート4)設定値	

別表1　通信上で異常解除できないエラーコード

エラーコード	内容
30-59	システムエラー
100	制御電源異常
900-912	システムエラー

別表2　「用途」一覧

設定値	用途
0	半自動
1	自動

※接続される溶接電源によって選択できる項目は異なります。
※WB-M350L(1P30086)は設定値に関係なく「半自動」で固定されます。

別表3　「溶接法」一覧

設定値	溶接法
0	直流パルス
1	直流
2	直流低スパッタ
3	直流ウェーブパルス

※接続される溶接電源によって選択できる項目は異なります。
※フィールドバス通信時はTIG溶接および被覆アーク溶接は行えません（対応機種の場合）。
※WB-M350L(1P30086)は設定値に関係なく「直流低スパッタ」で固定されます。
※WB-M350/M500は設定値に関係なく「直流」で固定されます。

別表4　「ガス」一覧

設定値	ガス
0	CO_2
1	MAG(20%CO_2)
2	MIG(2%O_2)
3	MIG(100%Ar)
4	MAG(10%CO_2)
5	MIG(2.5%CO_2)

※接続される溶接電源によって選択できる項目は異なります。

別表5　「材質」一覧

設定値	材質
0	軟鋼ソリッド
1	軟鋼フラックスコアード
2	ステンレスソリッド
3	フェライト系ステンレスソリッド
4	ステンレスフラックスコアード
5	硬質アルミ
6	軟質アルミ
7	ブレージング CuSi
8	ブレージング CuAl
9	インコネル
10	チタン

※接続される溶接電源によって選択できる項目は異なります。

別表6　「ワイヤ径」一覧

設定値	ワイヤ径
0	0.8
1	0.9
2	1.0
3	1.2
4	1.4
5	1.6

※接続される溶接電源によって選択できる項目は異なります。

別表7　インチング速度設定

<table>
<tr><th>offset 8:bit 1
（ワイヤ送給速度設定）</th><th>offset 8:bit 2
（インチング速度設定）</th><th>溶接出力</th><th>インチング速度</th></tr>
<tr><td rowspan="2">0</td><td>0</td><td rowspan="2">offset 9-10が有効
（溶接電流設定）</td><td>offset 9-10が有効
（溶接時の速度と同じ）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>offset 11-12が有効</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>0</td><td rowspan="2">offset 11-12が有効
（ワイヤ送給速度設定）</td><td rowspan="2">offset 11-12が有効</td></tr>
<tr><td>1</td></tr>
</table>

(2) INデータ詳細

offset	bit	機能	内容
0	0	溶接起動中	溶接起動信号を認識していると1になります。
0	1	インチング中	実際にインチングしていると1になります。
0	2	リトラクト中	実際にリトラクトしていると1になります。
0	3	ガス放流中	実際にガス放流（溶接中を含む）していると1になります。
0	4	溶着検出中	実際に溶着検出が動作していると1になります。このbitが1のときoffset 1/bit 4の溶着検出結果の値が有意になります。
0	7	ウォッチドッグ	OUTデータのウォッチドッグ信号をオウム返しにします。
1	0	WCR	溶接電流の出力を検出すると1になります。
1	1	READY	溶接電源が動作可能な状態のとき1になります。
1	2	インバータ出力	主回路のインバータが出力している(出力端子間に溶接用の電圧が印可されている）と1になります。
1	4	溶着検出結果	溶着検出中で、溶着（短絡）を検出すると1になります。
1	6	警告	警告出力中は1になります。警告は異常と異なり溶接電源の動作停止は行いません。
1	7	異常	異常出力中は1になります。溶接電源は動作停止します。
2	-	溶接条件メモリ番号	OUTデータで設定されている値がそのままセットされます。
3	0	溶接条件メモリ読出	OUTデータで溶接条件メモリ読出が指示され、正常に機能している場合に1がセットされます。
3	1	溶接条件メモリ書込	OUTデータで溶接条件メモリ書込が指示され、正常に機能している場合に1がセットされます。
3	7	設定変更許可	OUTデータで設定されている値がそのままセットされます。
4	0-1	用途	現在有効になっている溶接モードがセットされます。
4	2-4	溶接法	
4	5-7	ガス	
5	0-3	材質	
5	4-6	ワイヤ径	
5	7	溶込制御	
6	-	アーク特性	現在有効になっている設定がセットされます。
7	-	EN比率	使用しません。
8	0	電圧一元設定	現在有効になっている設定がセットされます。
8	1	ワイヤ送給速度設定	
8	2	インチング速度設定	
8	7	測定値表示中	溶接中及びインチング、リトラクト中はoffset 9-15が測定値表示状態になり、このbitが1にセットされます。
9-10	-	溶接電流	offset 8/bit 7の測定値表示中が0のときは現在有効になっている設定がセットされます。 offset 8/bit 7の測定値表示中が1のときは測定値がセットされます。ただし、このとき溶接電圧一元微調整は常に0がセットされます。
11-12	-	ワイヤ送給速度	
13-14	-	溶接電圧	
15	-	溶接電圧一元微調整	
16-17	-	ウェーブ周波数	現在有効になっている設定がセットされます。

offset	bit	機能	内容
18	0-6	ファンクション(ポート1)No.	現在有効になっている設定がセットされます。
18	7	ファンクション(ポート1)表示切替	
19-20	-	ファンクション(ポート1)設定値	
21	0-6	ファンクション(ポート2)No.	
21	7	ファンクション(ポート2)表示切替	
22-23	-	ファンクション(ポート2)設定値	
24	0-6	ファンクション(ポート3)No.	
24	7	ファンクション(ポート3)表示切替	
25-26	-	ファンクション(ポート3)設定値	
27	0-6	ファンクション(ポート4)No.	
27	7	ファンクション(ポート4)表示切替	
28-29	-	ファンクション(ポート4)設定値	
30-31	-	エラーコード	異常または警告中にエラーコードがセットされます。エラーコードは別表8の通りです。

別表8　エラーコード

エラーコード	内容
0	エラー無し、または「動作停止・異常解除」中。
1-999	取扱説明書記載の異常コード「E-***」の数値に準じる。
1001	ウォッチドッグ異常
1002	溶接電源制御部のフィールドバス通信ユニットからの受信異常
1003	溶接電源制御部のフィールドバス通信ユニットからの受信エラー警告（受信エラーが発生したが直後に復帰したとき）
1004	溶接電源制御部からフィールドバス通信ユニットへの送信異常
1101	溶接モード警告（指定した溶接モードが存在しない。）
1102	溶接条件メモリ番号警告（範囲外の番号を指定しているか、溶接条件が保存されていない番号を読み出そうとしている。）
1103	溶接中溶接モード切替警告（溶接中に許可されていない溶接モードの切り替えを指定した。溶接終了後に自動的に警告解除される。）
1111	ウォッチドッグが動作開始したとき、または、異常解除したときに、既に溶接起動、インチング、リトラクト、ガス放流、溶着検出のいずれかをONに設定している場合の警告。（一度全てOFFに設定すると解除される。）

４．３　機能制限

フィールドバス通信を有効にしているとき、溶接電源の機能に以下の制限があります。

① ファンクションNo.4「自動／半自動モード」の設定値は2（自動機2）に固定されます。
② 初期条件とクレータ（取扱説明書「6.6.3　クレータの設定」参照）、およびアークスポット（取扱説明書「6.6.4　アークスポットの設定」参照）の機能は使用できません。それに伴い、以下のファンクションも無効になります。
　F6　：アップスロープ時間
　F7　：ダウンスロープ時間
　F45：特殊クレータシーケンス
　F46：特殊クレータシーケンス初期時間
　F47：特殊クレータシーケンスクレータ時間
　F48：トーチスイッチ操作による電流調整
　F49：シングルクリックでの電流増減量
　F50：ダブルクリックでの電流増減量
　F51：特殊クレータ反復
③ 溶接結果管理機能（取扱説明書「7.2　溶接結果管理機能」参照）は使用できません。
④ 被覆アーク溶接、TIG溶接に対応している溶接電源について、これらの溶接モードは使用できません。

4．4　ファンクション

フィールドバス通信におけるファンクションの設定には以下の制限と拡張があります。

① ファンクションNo.4「自動／半自動モード」の設定値は2（自動機2）から変更できません。

② 以下のファンクションは無効になるため設定できません。

F6 ：アップスロープ時間
F7 ：ダウンスロープ時間
F45：特殊クレータシーケンス
F46：特殊クレータシーケンス初期時間
F47：特殊クレータシーケンスクレータ時間
F48：トーチスイッチ操作による電流調整
F49：シングルクリックでの電流増減量
F50：ダブルクリックでの電流増減量
F51：特殊クレータ反復

③ ファンクションNo.24「ワイヤ送り速度設定」の設定はOUTデータのoffset 8/bit 1で行うため、ファンクションからの設定はできません。

④ ファンクションNo.100以降に下表の機能が割り当てられます。

No.	ファンクション名	設定範囲	初期値	内容
100	リピータ	－	－	OUTデータで設定した値がそのままINデータにセットされます。
101	水冷トーチ	OFF/ON	OFF	ONにすると溶接電源で水冷トーチの冷却水の循環を監視します。冷却水が流れていないと水圧異常E-500を出力します。
102	プリフロー時間	0-100	1	溶接開始前のガス放流時間を設定します。設定単位は[0.1 s]です。
103	アフタフロー時間	0-100	4	溶接終了後のガス放流時間を設定します。設定単位は[0.1 s]です。
104	溶着解除電圧	OFF/ON	ON	OFFにすると溶着解除機能(取扱説明書「6.7.2.2 F4：自動/ 半自動モード」の※1参照）を無効にします。
105	測定値表示用フィルタ	0/1/2	0	INデータの測定値表示について、測定値の表示用フィルタを設定します。 0：1280 msの平均値 1：160 msの平均値 2：表示用フィルタなし（約20 msの平均値）
106	ワイヤ送給負荷取得	－	－	INデータでワイヤ送給負荷測定値を取得できます。単位は定格負荷に対する[%]です。OUTデータの設定値は無効になります。
121	溶接電源番号取得	－	－	INデータで溶接電源のソフトウェア情報を取得できます。OUTデータの設定値は無効になります。 溶接電源番号とソフトウェア番号についてはアルファベットを除いた数値がセットされます。 例1：「P30125」の場合「30125」がセットされる。 例2：「K7360」の場合「7360」がセットされる。
122	ソフトウェア番号取得	－	－	
123	メジャーバージョン取得	－	－	
124	マイナーバージョン1取得	－	－	
125	マイナーバージョン2取得	－	－	
126	拡張バージョン取得	－	－	

４．５　制御タイミングについて

(1) プリフロー／アフタフロー

通常、溶接起動とプリフロー／アフタフローのタイミングについては、取扱説明書「6.6.3.1　クレータ無」に記載のタイミング（トーチスイッチを溶接起動に読み替えてください）になります。

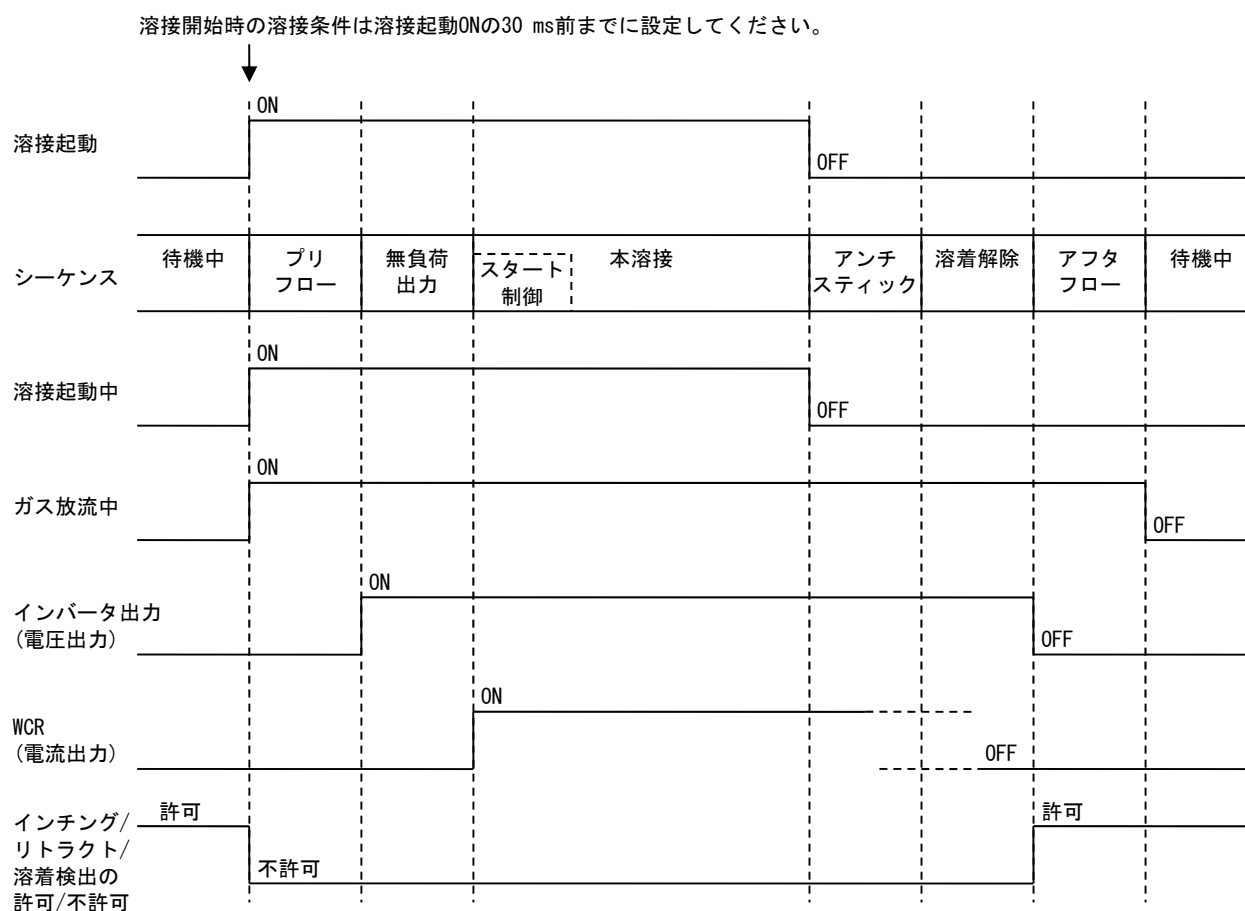
ただし、溶接起動前にガス放流をONにし、ガス放流をONのまま溶接起動をONにした場合はプリフロー期間が消滅し、直ちに電圧出力が行われます。逆に、溶接終了後はガス放流のON/OFFを切り替えてもアフタフロー期間は必ず存在し、アフタフロー期間にガス放流を止めることはできません。

プリフロー／アフタフローの時間は0に設定することができます。

(2) 溶接起動時のシーケンスとインチング／リトラクト／溶着検出

溶接起動のON/OFFで発生する溶接のシーケンスを下図に示します。

溶接開始時の溶接条件は溶接起動をONにする30 ms前までに設定してください。溶接起動のONと同時に溶接条件（溶接モードや溶接電流）を変更すると、溶接開始の瞬間の溶接条件が正しく反映されない場合があります。

溶接起動をONにしてからインバータ（電圧出力）がOFFになるまでの期間はインチング、リトラクト、溶着検出の動作が不許可になります。ただし、先にインチング、リトラクトが動作している場合は溶接起動の動作が不許可になります。また、溶着検出が動作中に溶接起動がONになった場合は溶接起動が優先され、溶着検出の動作が停止します。ONに設定している動作不許可の機能が動作許可の状態に移った場合、その機能は直ちに動作を開始します。

改訂履歴

版数	年月日	変　更　内　容
1	2015年　4月　2日	新規作成

以上